

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОЗЕР

Филатов Н.Н.¹, Меншуткин В.В.², Руховец Л.А.²

¹Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, ²СПб ЭМИ РАН, Россия

Озероведение или лимнология формировалась и развивалась вместе с развитием цивилизации. Ее цели и задачи менялись в зависимости от вызовов времени. В XX веке задачи науки-лимнологии существенно изменились по сравнению с теми, которые были всего лишь три десятилетия назад. При углублении процесса глобализации к 2050-2100гг. мир может неузнаваемо измениться по сравнению с настоящим, актуальными будут проблемы перераспределения ресурсов, определение пределов развития водоемких технологий, продажа воды даже на большие расстояния. Роль водных ресурсов, которые содержатся в озерах и являются одним из важнейших источников питьевой воды, будет все более возрастать.

Наиболее актуальные проблемы современной лимнологии связаны с исследованием влияния изменений климата, разнообразных антропогенных и природных факторов на водные системы, прогноз и предотвращение опасных явлений природы и чрезвычайных ситуаций, изменение биоразнообразия. При этом возникает широкий круг социо-эколого-экономических проблем.

Типичной темой для лимнологической работы второй половины XX в. было выяснение антропогенного влияния на организмы, популяции, сообщества и экосистемы. Спектр этих влияний был достаточно широк – от загрязнений до промысловых изъятий. Для решения проблем XXI в. такой подход оказался уже недостаточным. Нетронутых человеческим влиянием водных экосистем на Земле почти не осталось (даже озеро Восток в Антарктике), и человеческое общество стало неотъемлемой частью биосферы. При углублении процесса глобализации в XXI веке изменяются подходы, которые были актуальны в XX веке. В XXI в. существенно возросли требования к решению проблем, которые ставит перед наукой общество на региональном, государственном и глобальном уровнях. Практика поставила перед лимнологией грандиозную задачу оптимального управления экологическими системами, для решения которой традиционные методы оказались недостаточными. В XX веке из-за интенсивного техногенного воздействия произошли события, которые потребовали изменения подходов к исследованию и управлению ресурсами водных объектов. Это эвтрофирование и загрязнение ряда Великих озер Северной Америки,

Европы, загрязнение озера Байкал, необратимые изменения Аральского моря и оз. Севан (Армения).

Практика XXI века спрашивает у лимнологов не как оценить, измерить биоразнообразие природных сообществ, а как его сохранить или изменить видовой состав в желаемом направлении. Не как измерить продукцию популяций зоопланктона или промысловых рыб, а сколько и как следует ловить рыбы, чтобы при получении максимальных выловов не только не подорвать промысловые запасы, но и не нарушить всей экологической системы водоема. Для решения подобных задач одних словесных описаний или анализа фактов мало, нужно понимание и описание процессов, происходящих в экологических системах.

Стремительное развитие информационных технологий и имитационного моделирования, в первую очередь, в сочетании с требованиями надежного прогнозирования изменения экосистем сделало моделирование рабочим методом лимнологии. Существенную роль начинает играть моделирование, основанное на имитации жизненных циклов отдельных особей. Сегодня уже мало изучать влияние человека на экосистемы водоемов, требуется переход к изучению взаимодействия человека и природы. Это способствовало развитию эколого-экономических и даже социо-эколого-экономических подходов. Лимнология стала составной частью региональной и мировой макроэкономики. При этом математическое моделирование, в том числе с использованием методов теории искусственного интеллекта, когнитивных технологий, становится из абстрактного научного направления, каким оно было 20-30 лет назад, прикладной дисциплиной, без применения которой немислимо решение практических задач сохранения и использования природных ресурсов озер и водохранилищ.

Дело современной науки – создание таких экологических теорий, которые смогли бы если не предотвратить, то хотя бы предвидеть последствия таких катастроф и дать рекомендации по ликвидации их последствий. Парадигма лимнологии XXI в. – это создание теории динамики экологических систем, способной к практическому прогнозированию не только в обычных, но и в экстремальных ситуациях.